

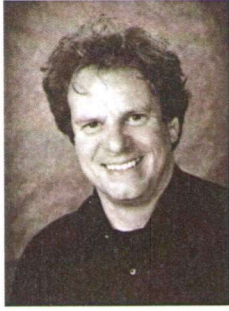
# Massaria: Der Abbruchzeitraum – Behauptungen, Feldbeobachtungen und Feldversuche

**Referent: Gernot Fischer**

Stadt Marl

## **Inhalt des Beitrages**

	Zusammenfassung.....	79
1	Einleitung .....	79
2	Behauptungen.....	79
3	Wirkweise des Pilzes .....	80
4	Feldbeobachtungen.....	82
5	Feldversuche .....	84
6	Ausblick.....	86
7	Quellen .....	87



## **Dipl.-Ing. Gernot Fischer**

Technischer Angestellter  
Stadt Marl  
Liegnitzer Straße 5  
45768 Marl

E-mail: gernot.fischer@marl.de

### **Kurzbiographie**

1987 – 1992	Studium Landespflege UNI GH Essen
1992 – 1995	Studium Landschaftsplanung UNI GH Kassel
1995 – 2001	Betriebsleitung GaLaBau in Essen
2001 – 2002	Abteilungsleitung Baumpflege und Council Arborist in Auckland, New Zealand
2002 - 2003	Selbständiger Gutachter in Auckland, New Zealand
seit Ende 2003	Technischer Angestellter der Stadt Marl

## Zusammenfassung

Fast 10 Jahre beschäftigt die Massaria-Erkrankung der Platane mittlerweile die Fachwelt und inzwischen ist eine breitaufgestellte Wissensbasis entstanden, auf der die Wirkweise des Pilzes betrachtet und bewertet werden kann. Auf Grundlage des Wissenstandes sind heute Beobachtungen und Untersuchungen möglich, die insbesondere hinsichtlich des Abbruchzeitraumes von den frühen Aussagen zur Massariaerkrankung abweichende Interpretationen zulassen. Einiges deutet darauf hin, dass die vielerorts selbst heute noch geschürte Angst vor den Auswirkungen dieser Baumkrankheit einem nüchternen Verständnis weichen muss, welches den sachlichen Umgang mit der Massaria-Krankheit ermöglicht.

## 1 Einleitung

Nachdem im Jahr 2003 der Pilz *Splanchnonema platani* erstmalig wissenschaftlich an Platanen in Deutschland nachgewiesen wurde, haben in der Folge mehrere Wissenschaftler umfangreich an der als Massaria bekannt gewordenen Baumkrankheit geforscht und bemerkenswerte Erkenntnisse gewonnen. Parallel dazu hat sich eine Berichterstattung entwickelt, die neben der wichtigen Information für das Fachpublikum existiert und oftmals geeignet ist, in der breiteren Öffentlichkeit Angst und Schrecken zu verbreiten. Da schon in wissenschaftlichen Artikeln Headlines mit Begriffen wie „Akute Bruchgefahr“ oder „Turbofäule“ verwandt wurden, ist es wenig erstaunlich, wenn Lokaljournalisten in ihrem Bestreben Sachverhalte herauszustellen über das Ziel hinausschießen und mit Titeln wie „Die Gefahr von oben“ und „Die Massaria geht um!“ (Zur Nieden 2012) nachlegen. Den umfangreichen Forschungen ist zu verdanken, dass die anfänglich zu Recht geäußerten Befürchtungen mehr und mehr einer notwendigen differenzierten Betrachtung weichen müssen. Leider schlägt sich dieses noch nicht in ausreichendem Maße in den Meldungen nieder, so dass vielerorts vorbeugend mit gravierenden Schnittmaßnahmen massiv in die Platanenbestände eingegriffen wird. Zehn Jahre nach dem Erstnachweis in Deutschland liegen Erfahrungen und Beobachtungen vor, die einen realistischen Blick auf die Massariaerkrankung der Platane ermöglichen.

## 2 Behauptungen

Viele Behauptungen die sich aus den ersten Eindrücken der Massaria-Krankheit entwickelt haben, halten sich bis heute beharrlich, wobei einerseits besonders die Geschwindigkeit der Holzersetzung herausgestellt wird und andererseits, als weiterer wichtiger Aspekt, die Lage der befallenen Äste benannt wird. Die folgend genannten Zitate müssen auf Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes kritisch betrachtet werden:

- „In wenigen Wochen kann ein Oberschenkel dicker Ast brechen und hinabstürzen.“ (zur Nieden 2012);
- „Äste, die im Frühjahr noch ohne Symptome sind, könnten im Herbst bereits brechen und das bei Aststärken mit rund zehn Zentimeter Durchmesser.“ (www.baumzeitung.de 2012);
- „Vollbelaubte und bis dato unauffällige, stärkere Äste sollen im Extremfall innerhalb von nur 2-3 Monaten absterben können.“ (Weber et al, 2007);
- „Bei warmer und trockener Witterung, wie in den Sommern 2003 und 2006, tritt ein erhöhter Befallsdruck auf, so dass in ca. 2 Monaten mit verstärkter Totholzbildung und zahlreichen Astabwürfen zu rechnen ist.“ (www.galk.de 2012);
- „(...) lediglich schwachwüchsige bzw. untergeordnete Äste der unteren Krone weisen die Massaria-Krankheit auf.“ (Dujesiefken et al. 2006);
- „Hitze und Trockenheit scheinen größere Platanenäste im unteren Drittel der Krone so sehr zu schwächen, dass pilzliche Schwächeparasiten diese relativ leicht befallen können.“ (Weber et al, 2007).

Zusammenfassend entsteht das Bild, die Massaria-Krankheit bewirke, dass vormals befallsfreie Starkäste (FLL 2006) in einem Zeitraum von wenigen Wochen bis wenigen Monaten aus der Krone herausbrechen. Hiervon sollen vor allem geschwächte Äste im unteren Drittel der Krone betroffen sein. Bevor im Weiteren diese Zitate mit den Feldbeobachtungen und Untersuchungen verglichen werden können, ist ein kurzer Exkurs in den Wissenstand um den Erreger der Massaria-Krankheit erforderlich.

### **3 Wirkweise des Pilzes**

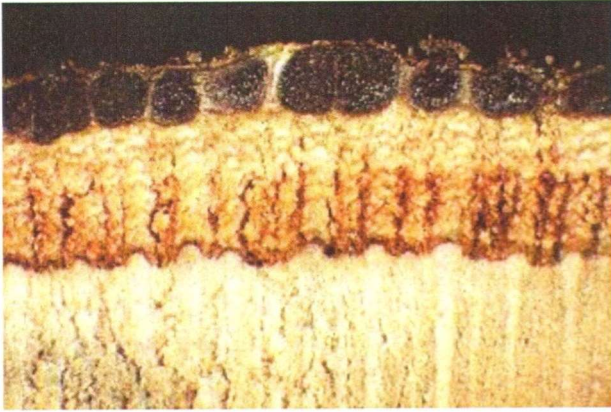
#### **3.1 Erreger**

Der früher unter der namensgebenden Bezeichnung *Massaria platani* geführte Ascomycet *Splanchnonema platani* (Ces.) Barr und seine Nebenfruchtform *Macrodiplodiopsis desmazierresii* (Mont.) Petrak ist in Nordamerika und den Mittelmeerländer schon seit Jahrzehnten bekannt und wird bereits in frühen Berichten als Schwächeparasit bezeichnet, der die Platane in Folge von großer Trockenheit und Sommerhitze besiedelt (Nalli 1981; Sinclair et al. 1993; Dujesiefken et al. 2008). Die am häufigsten in unseren Breiten gepflanzte *Platanus x hybrida* ist eine Kreuzung aus *Platanus orientalis* und *Platanus occidentalis*, welche beide natürlicherweise in Lagen mit höherer Bodenfeuchte vorkommen und eine mittleren bis hohen Wasserbedarf zeigen. Es wird davon ausgegangen, dass auch *Platanus x hybrida* einen höheren Wasserbedarf hat (Fischer 2011). Die sehr trockenen Sommer 2003 und 2006 sind vermutlich für eine starke Ausbreitung des Pilzes verantwortlich (Dujesiefken et al. 2008), welcher seit mindestens zwei Jahrzehnten in Deutschland vorhanden ist (Kehr 2011). Bewässerungsversuche erbrachten eine deutliche Reduzierung des Massariabefalls bei ausreichender Wasserversorgung (Gaertig et al. 2011). Zusätzliche Faktoren scheinen sommerliche Wärme und Licht zu sein, die die Keimung von Konidien der Nebenfruchtform begünstigen (Kehr 2011). Der Pilz wird häufig als Astreiniger bezeichnet, der regelmäßig in Gemeinschaft mit der Platane vorkommt. In aller Regel finden sich Ascomyceten als Zersetzer abgestorbenen Holzes (Schwarze 2008). Sicher kann man davon ausgehen, dass schwachwüchsige und im Wuchs zurückbleibende Äste eine Prädisposition für einen Befall mit Schaderregern aufweisen und dass der Pilz diese bevorzugt besiedelt.

#### **3.2 Symptomatik und Holzabbau**

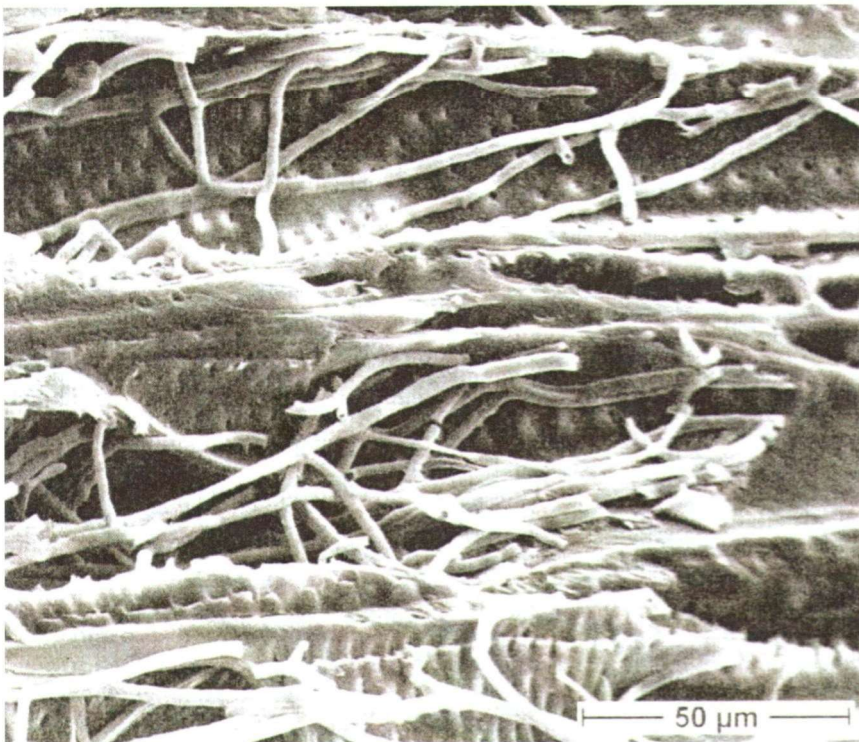
Nach Jahren andauernder Befallsentwicklung kann insbesondere in dichten Platanenbeständen eine sehr hohe Sporenkonzentration von etwa 15 Mio. Sporen auf den ersten 5 Metern eines 10cm dicken Astes vorliegen, was einer Dichte von etwa 10 Sporen/mm<sup>2</sup> entspricht (Ramin et al. 2008). Die höchste Konzentration von Sporen findet sich an der Astbasis westlich orientierter Äste der unteren Krone. (a.a.O.) Ausgehend vom Vorhandensein keimungsfähiger Konidien und günstigen Keimungsbedingungen dringen die Hyphen des Pilzes in die Rinde der Platane ein und verursachen dort ein Absterben der dünnen Rinde im Bereich des Bastes und des Kambiums. Dieses erste Stadium zeigt sich in der Regel durch eine violette Verfärbung der Rinde, die vor allem auf der jungen, hellen Rinde der Platane gut zu erkennen ist.

Fast zeitgleich entwickelt sich der Pilz bereits nach innen entlang der Holzstrahlen (Weber et al. 2007). An der Oberfläche reifen unter dem Abschlussgewebe des geschädigten Astes innerhalb weniger Monate die Fruchtkörper des Pilzes heran, zunächst die Nebenfruchtform später auch die Hauptfruchtform.



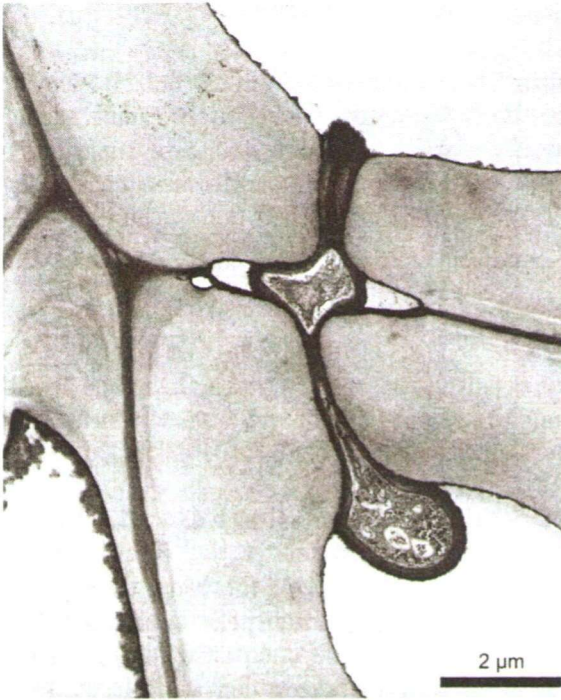
**Abb. 1:**  
Fruchtkörper unter dem Periderm, R. Kehr  
2005

Bereits durch den Ausstoß der dunklen Konidien der Nebenfruchtform beginnt die charakteristische schwärzliche Verfärbung im Bereich der abgestorbenen Rinde. Im weiteren Verlauf entwickeln sich nun auch die Fruchtkörper der Hauptfruchtform, die zwar deutlich größer (Dujesiefken et al. 2005) jedoch mit bloßem Auge nicht von der umgebenden schwarzen Fläche zu unterscheiden sind. Meistens, aber nicht ausschließlich, findet sich dieses Schadbild an der Astbasis in Form langgestreckter, spitz auslaufender Nekrosen. In diesem Stadium ist der Befall des Astes deutlicher an der abgestorbenen rissigen Rinde und der schwarzen Verfärbung zu erkennen. Während der Ausbildung der Fruchtkörper findet auch ein Vordringen des Pilzes im Holz statt, wobei zunächst ein Vordringen des Pilzes über die Holzstrahlen erfolgt und im Anschluss fast ausschließlich die zellulosereichen Zugholzfaser abgebaut werden. Parenchymzellen und Gefäße sind kaum vom Holzabbau betroffen (Weber et al. 2007; Dujesiefken et al. 2011).



**Abb. 2:**  
Verzweigte Hyphen,  
Dujesiefken et. al.  
2005

Die Ausbreitung der Hyphen erfolgt nicht durch die Zellwände hindurch, sondern der Pilz durchdringt die Tüpfelöffnungen indem sich die Hyphe stark verengt.



**Abb. 3:**  
Durchdringung der Tüpfelöffnung,  
Dujesiefken et. al., 2011

Ausgehend von der großen Zahl keimender Konidien dringt lokal eine große Vielzahl von Hyphen zeitgleich in das Gewebe ein. Die mit dem Eintritt der Hyphen in die Zellwände der Holzfasern beginnende Holzzersetzung wird durch eine Verzweigung der Hyphen beschleunigt (Weber et al. 2007), da durch Vergrößerung der enzymbausscheidenden Oberfläche die Effektivität erhöht wird. Durch die ausgeschiedenen Enzyme des Pilzes ergibt sich primär eine Zersetzung der Sekundärwand der Zelle, vor allem der S-2 Schicht, während die Primärwand und die Mittellamelle weitgehend unversehrt bleiben. Anhand des Verlaufes der Zellwandschädigung (Weber et al. 2007; Dujesiefken et al. 2011) lässt sich dieses Fäulemuster dem Typus einer Moderfäule zuordnen (Schwarze et al. 1999), die für Ascomyceten typisch ist (Schwarze 2008).

#### 4 Feldbeobachtungen

Seitdem das Vorkommen der Massaria-Krankheit bekannt ist, werden in vielen Kommunen die Platanen gesondert und regelmäßig im Hinblick auf die Entwicklung und dem Fortschreiten des Befalls beobachtet. Aus diesen Beobachtungen lassen sich neben den wichtigen detaillierten Untersuchungen des Erregers bereits Erkenntnisse ableiten:

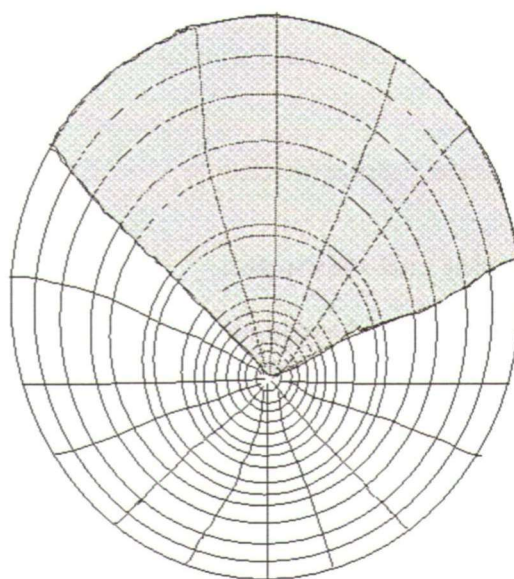
- Junge Bäume und Austriebe an gekappten Bäumen oder Kopfbäumen werden nur selten befallen. Es ist davon auszugehen, dass zum einen die bessere Wachstumsleistung des Jungbaumes zu einer geringeren Prädisposition führt (Stobbe et al. 2011) und zum anderen die regelmäßige Entnahme der Äste an Kopfbäumen und gekappten Bäumen die vorhandene Sporenmenge und damit den Befallsdruck erheblich reduziert. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die geschnittenen Bäume ein günstigeres Wurzel/Kronen-Verhältnis haben und dadurch die Wasserversorgung verbessert ist (a.a.O.).
- Der Befall beginnt stets im Feinastbereich der äußeren Krone. Anschließend wird die Krankheit durch brechende Äste, Regen und Wind in das Kroneninnere verbracht, wo dann auch stärkere Äste befallen werden. (Tietze et al. 2011) Es ist davon auszugehen, dass in den Außenbereichen der Krone die Bedingungen Temperatur und Licht für die Konidienkeimung (Kehr 2011) besonders günstig sind.

- Äste in allen Stärken und in allen Kronenbereichen können befallen werden, aus der Oberkronen herausbrechende Schwach- und Grobäste sind keine Seltenheit. Grundsätzlich besteht zwar wegen der beschriebenen höheren Sporenkonzentration an der Astbasis auf Ästen in der Unterkrone (Ramin et al. 2008) eine höhere Wahrscheinlichkeit des Befalls, aber dennoch weisen auch andere Äste einen Befall auf.
- Je dichter der Platanenbestand desto höher ist die Befallsrate. Neben der Enge des Pflanzabstandes und der dadurch gegebenen höheren Sporenkonzentration im bereits befallenen Bestand (Stuffrein 2012) kann zudem auch die Konkurrenz um die zur Verfügung stehende Wassermenge am eingeschränkten Standort im Straßenraum von Nachteil sein. Möglicherweise hat auch die Wärmestrahlung umgebender Gebäude und Platzflächen einen Einfluss auf den wärmeliebenden Pilz.
- An den befallenen Ästen treten zwei verschiedenen Bruchformen auf. Beim Typ 1 ist zu beobachten, dass Äste komplett absterben, in der Folge das Laub verlieren und erst später nach weitreichender Holzersetzung spröde auf der gesamten Fläche abbrechen. Diese Äste werden oft frühzeitig von der Baumkontrolle als Totholz erkannt. Typ 2 besteht aus Ästen, in die der Pilz von oben in das Gewebe eindringt und dort eine Holzersetzung mit folgender Holzversprödung bewirkt, ohne dass die Astunterseite und damit die Versorgung des Astes im Ganzen gestört wird. Somit wird die Belaubung zwar sichtbar beeinträchtigt aber der Ast erscheint noch belaubt. Bei diesem Typ bildet sich dann im Laufe der Monate ein einseitiger Abschiedskragen als Folge aktiven Stammwachses bei ausbleibendem astseitigem Zuwachs (Mattheck 1994). Der Bruch erfolgt unter Belastung, etwa durch Windwirkung oder durch das Eigengewicht sehr langer Äste. Zunächst entsteht ein Querbruch auf der Oberseite des Astes, dem ein Längsrisser des Astes mit anschließendem Biegebruch des gesunden Holzes folgt. (Weber et al. 2007) Dadurch entsteht eine charakteristische Bruchstelle.



**Abb. 4:** charakteristisches Bruchversagen

Es kann davon ausgegangen werden, dass das Brechen noch belaubter Äste spätestens dann einsetzt, wenn die Holzersetzung auf der Querschnittfläche des Astes bis zur biologische Astmitte, also bis zum Markstrahl, vorgedrungen ist. Dort bilden die dann etwa waagrecht verlaufenden Holzstrahlen Gleitlinien für das Bruchversagen, während sie diesem vorher entgegenwirken. (Mattheck 2007)



**Abb. 5:**  
Zeichnung Astquerschnitt

- Häufig findet sich in abgenommenen Massaria-Ästen ein nur teilweiser Befall, der auf der Rinde als länglicher Streifen abgestorbenen Materials, teilweise mit schwarzer Verfärbung sichtbar ist und sich im Sägeschnitt als verfärbtes von der Astoberseite zum Astzentrum spitz zulaufendes Segment darstellt. Hier scheint die Wand III des CODIT Modells (Shigo 1994) die Ausbreitung des Pilzes zu verlangsamen.



**Abb. 6:**  
Sektorale Fäule

Ausgehend von den Eingangs aufgeführten Behauptungen bezüglich des Bruchzeitraumes und der Annahme, dass bereits die Zersetzung bis zur Astmitte ausreicht um den Bruch des Typ 2 einzuleiten, ergäbe sich, dass bei etwa 10cm dicken Ästen der Holzabbau innerhalb von wenigen Wochen (zur Nieden); 2 – 3 Monaten (Weber et al.) oder sechs Monaten (Baumzeitung) um rund fünf Zentimeter voranschreiten muss um einen Bruch auszulösen, wenn die biologische- etwa der geometrischen Astmitte entspricht. Dieses entspräche einer fortschreitenden umfangreichen Zersetzung des Holzes bis zum Bruch von etwa 1 – 2 cm pro Monat. Beobachtungen vor Ort zeigen dagegen häufig ein anderes Bild. So wurde z. B. in Wien festgestellt, dass auch Äste an deren Basis eine sektorale Fäule bis ins Kernholz reichte, noch sehr widerstandsfähig gegen Abbruch waren (Keßler et al. 2009). Diese Beobachtungen wurden von verschiedenen Seiten (Kutscheidt J., Tietze F. 2012 unveröffentlicht, Thun, A., Fischer G. 2012 unveröffentlicht) bestätigt. Aufgrund von Zweifeln, an den Eingangs aufgeführten Behauptungen zur Abbaugeschwindigkeit wurden und werden in verschiedenen Kommunen Versuche durchgeführt, um die Abbaugeschwindigkeit weiter einzugrenzen.

## 5 Laufende Feldversuche

### 5.1 Material und Methoden

Eine für den Praktiker naheliegende und einfache Möglichkeit zur Gewinnung von Erkenntnissen besteht in der methodischen Beobachtung. Daher werden in einigen Kommunen an verschiedenen Standorten, befallene Äste, die sich über weniger verkehrswichtigen Bereichen befinden, gezielt selbst überlassen und methodisch beobachtet. Neben der Aufnahme von Basisdaten wie Standort, Astlage und Aststärke werden als variable Daten das optisch sichtbare Ausmaß des Massariabefalls, das Kontrolldatum und der Name des Kontrolleurs festgehalten. Der Kontrollzeitraum wurde anfänglich auf zwei Wochen festgelegt und mittlerweile auf vier Wochen erweitert. Bei fortgeschrittenem Befall verfeinert das probeweise leichte Ziehen an den Befallsästen mit einem Reißhaken die Methodik, in aller Regel wird dadurch bei weitreichender Holzzerstörung der Bruch herbeigeführt. Flankiert wird diese Beobachtungweise in Marl und Essen durch Beobachtungen in Aachen, Krefeld und Mönchengladbach.

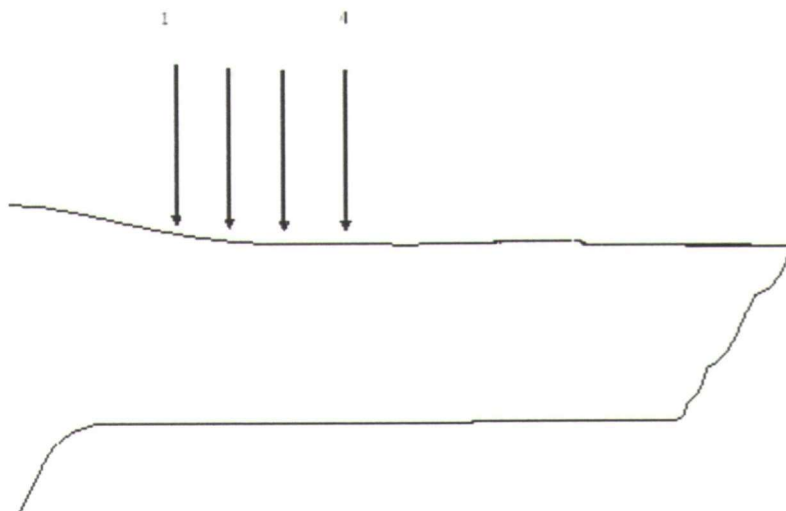




**Abb. 7:**  
Befallener Grobast

Eine weitere Methode das Ausmaß der fortschreitenden Holzersetzung zu bestimmen, besteht in der wiederholten Messung der Holzersetzung durch geeignete Holzdiagnosegeräte. Die grundsätzliche Möglichkeit des Nachweises der Holzersetzung durch *Massaria* in Platanen durch den Einsatz von Bohrwiderstandmessgeräten besteht. Es erscheint wesentlich, dass die Holzersetzung erst bei weit vorgeschrittener Fäule und nur bei einer Bohrrichtung von der nekrotischen Astoberseite her deutlich auf den Messschrieben erscheint (Weber et al. 2007). Für die laufenden Messungen werden sowohl ein Resi F400S der Firma IML als auch ein Resistograph® Serie 4 der Firma Rinntech eingesetzt.

Bohrwiderstandmessungen werden ausschließlich an Ästen mit einer Stärke von mehr als 10 cm durchgeführt. Die Bohrwiderstandmessungen erfolgen zum einen von der Astoberseite her, mit etwa einem Zentimeter Abstand in Längsrichtung des Astes um ein Voranschreiten der Fäule-Entwicklung in die Tiefe hinein abzubilden, zum anderen werden an Ästen Messungen nebeneinander vorgenommen, um die die Fäule-Entwicklung in radiärer Richtung zu erfassen. Auf beide Messungen an einem Ast wurde verzichtet um ein vorzeitiges Bruchversagen durch eine Vielzahl von Bohrungen zu vermeiden. Der Kontrollzeitraum wurde anfänglich auf zwei Wochen festgelegt, mittlerweile jedoch auf vier Wochen erweitert. Im Rahmen der Messungen werden auch hier zum einen die Basisdaten Standort, Astlage und Aststärke aufgenommen als auch die variablen Daten optisch sichtbarer Ausmaß des *Massaria*-befalls, Kontrolldatum und der Name des Kontrolleurs festgehalten. Die Messschriebe sind über das Datum der Messung in der Reihenfolge zuzuordnen.



**Abb. 8:** Bohrwiderstandmessungen in Längsrichtung

## 5.2 Erste Erkenntnisse

Die im Frühsommer 2012 begonnenen systematischen Erhebungen sind noch nicht abgeschlossen, daher sind an dieser Stelle zunächst nur erste Eindrücke zu beschreiben, die sowohl auf früheren, unsystematischen Beobachtungen, als auch auf Grundlage der bisher gewonnenen Rohdaten beruhen. Es liegt auf der Hand, dass die gewonnenen Erkenntnisse durch die Beobachtungen und das Ziehen mit einem Reishaken keine scharf abgrenzbaren Ergebnisse liefern können sondern im Wesentlichen dazu dienen Tendenzen aufzeigen, die mit fortschreitendem Verlauf der Untersuchungen verfeinert werden.

Bereits jetzt scheint sich abzuzeichnen, dass Äste des Fein- und Schwachastbereiches (FLL 2006) von der Ersterkennung eines Befalls mit dem Erreger, etwa durch Rindenauffälligkeiten, innerhalb von einem Jahr brechen können. Es wurde beobachtet, dass Grobäste und Starkäste oft zwei und mehr Jahre benötigen, um so weit angegriffen zu sein, dass sie brechen bzw. sich mit leichter Krafteinwirkung brechen lassen.

Die Untersuchungen mit Bohrwiderstandsmessgeräten deuten bisher nur auf langsam verlaufende Veränderungen der Holzstrukturen hin. Mögliche Ursachen hierfür müssen jedoch nicht zwangsweis in einem generell langsameren Verlauf der Holzersetzung als erwartet liegen. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Holzersetzung schubweise verläuft und etwa so stark durch die Parameter Trockenheit und/oder Hitze gesteuert wird, dass in klimatischer Hinsicht gemäßigten Jahren kaum eine Entwicklung erfolgt.

Auch besteht die Möglichkeit, dass nach einer Besiedlung des Astes, der Pilz zunächst über die Holzstrahlen bis zum Mark vordringt und sich von dort radialsymmetrisch vom Mark ausgehend ausbreitet (Weber et al. 2007), so dass ein mit Bohrwiderstandsmessgeräten erfassbares Ergebnis erst dann vorliegt, wenn die Holzersetzung schon eine erhebliche Querschnittfläche abdeckt.

## 6 Ausblick

Um den Zeitraum vom Befall bis zum Abbruch genauer bestimmen zu können sind weitere Untersuchungen, insbesondere über einen längeren Zeitraum, nötig. Die derzeitigen Messungen und Beobachtungen werden fortgeführt und können auch von weiteren Interessierten mit einfachen Mitteln nachvollzogen und durchgeführt werden. Soweit Interesse besteht dieses zu tun, wird darum gebeten die Ergebnisse unter *baumsicherheit@gmail.com* mitzuteilen. Sinnvoll wären darüber hinausgehende Studien mit gezielter Beimpfung und Inkubation sowohl im Labor als auch im Feld.

## 7 Literatur/Quellen

- DUJESIEFKEN D., KEHR R. 2006: Auswirkungen der Massaria-Krankheit der Platane auf die Verkehrssicherheit. Tagungsband 24. Osnabrücker Baumpflegetage, Stadt Osnabrück/Fachhochschule Osnabrück
- DUJESIEFKEN, D., KEHR, R., POTSCH, T., SCHMITT, U. 2005: Akute Bruchgefahr an Platane (*Platanus x hispanica* Münch.). Erste Untersuchungen zur Biologie und Schadensdynamik der Massaria-Krankheit (*Splanchnonema platani* [Ces. ] Barr). Jahrbuch der Baumpflege 2005, Verlag Thalacker Medien, Braunschweig: 61-73.
- DUJESIEFKEN D., KEHR R. 2008: Die Massaria-Krankheit in Deutschland als Folge des Klimawandels? Stand des Wissens und Empfehlungen für den weiteren Umgang mit der Platane. Jahrbuch der Baumpflege 2008, Haymarket Media, Braunschweig: 49-56.
- DUJESIEFKEN D., LÜER B., SCHMITT U., FROMM J. 2011: Warum verläuft die Fäulnisentwicklung bei der Massaria-Krankheit der Platane so rasch? Jahrbuch der Baumpflege 2011, Haymarket Media, Braunschweig: 191-197.
- FISCHER G. 2011: Massaria – Ein Pilz auf dem Siegeszug, Tagungsband Baumpraxisseminar Schloß Dyck 2011, Stiftung Schloß Dyck Zentrum für Gartenkunst und Landschaftskultur
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND LANDSCHAFTSBAU, FLL 2006: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege, ZTV-Baumpflege 5. Ausgabe 2006, FLL Bonn, 71 S.
- GAERTIG T., BERGMANN M. 2011: Möglichkeiten zur Verringerung des Befalls der Massaria Krankheit durch Bewässerungsmaßnahmen. Jahrbuch der Baumpflege 2011, Haymarket Media, Braunschweig: 198-207.
- KEHR R., DUJESIEFKEN D. 2006: Zur Verbreitung der Massaria-Krankheit der Platane in Deutschland. Jahrbuch der Baumpflege 2006, Verlag Thalacker Medien, Braunschweig: 226-229.
- KEHR R. 2007: Neue Krankheiten an Platane, Linde und Ahorn. Jahrbuch der Baumpflege 2007, Haymarket Media, Braunschweig: 144-156.
- KEHR R. 2011: Entwicklung der Massaria-Krankheit in Deutschland in den letzten Jahren. Jahrbuch der Baumpflege 2011, Haymarket Media, Braunschweig: 179-190.
- KEBLER M., CECH T., TOMICZEK C. 2009: Ergebnisse zur Massaria Krankheit in Wien. Jahrbuch der Baumpflege 2009, Haymarket Media, Braunschweig: 222-226.
- MATTHECK C., BRELOER H. 1994: Handbuch der Schadenskunde von Bäumen\_ Der Baumbruch in Mechanik und Rechtssprechung, 2. Auflage, Rombach Verlag, 249 S.
- MATTHECK C., BETHGE K. 2007: Beschreibung von Ast- und Stämmungsversagen, Tagungsband 13. VTA Spezialseminar 8-9 Mai 2007, Forschungszentrum Karlsruhe
- NALLI, R. 1981: Un cancro del platano da Massaria platani Ces. nel Lazio. Ann.del. Istit. Speri. Patol. Veg. Roma 7: 27-37
- RAMIN S., KEHR R. 2008: Untersuch zur Sporenbelastung gesunder Platanenäste durch den Erreger der Massaria-Krankheit, *Splanchnonema platani*, Jahrbuch der Baumpflege 2008, Haymarket Media, Braunschweig: 232-237.
- SCHWARZE F.W.M.R. 2008, Diagnosis and Prognosis of the Development of Wood Decay in Urban Trees, ENSPEC Australia, 336 S.

SCHWARZE F.W.M.R., ENGELS J. MATTHECK C. 1999: Holzzeretzende Pilze in Bäumen, Rombach Verlag , 245 S.

SHIGO A. L. 1994: Moderne Baumpflege – Grundlagen der Baumbiologie, Bernhard Thalacker Verlag, 399 S.

SINCLAIR W.A., LYON H.H.,JOHNSON W.T. 1993: Diseases of Trees and Shrubs.Cornell University Press,New York, 3.Auflage, 575 S

STOBBE H., DUJESIEFKEN D. 2011: Können vorbeugende Schnittmaßnahmen in der Krone den Befall durch die Massaria Krankheit vermindern? Jahrbuch der Baumpflege 2011, Haymarket Media, Braunschweig: 208-214.

STUFFREIN J. 2012: Der Umgang mit der Massaria-Krankheit in der Stadt Köln. Jahrbuch der Baumpflege 2012, Haymarket Media, Braunschweig: 199-206.

TIETZE, F., KUTSCHEIDT J. 2011: Nachlese zum Vorjahresthema Massaria. Tagungsunterlagen 2. Essener Baumtag 2011, Gartenbauzentrum Essen

[www.galk.de](http://www.galk.de) vom 22.09.2012

[www.baumzeitung.de](http://www.baumzeitung.de) v. 22.09.2012, Taspo Baumzeitung vom 4.11.2006

WEBER K., MATTHECK C., BETHGE K. 2007: Die Turbo-Fäule an Platane: Massaria – Ein Schlauchpilz als gefährlicher Holzersetzer an Platane, Tagungsband 13. VTA Spezialseminar 8-9 Mai 2007, Forschungszentrum Karlsruhe

ZUR NIEDEN,F. 2012: Die Gefahr von oben, Pilz befällt Platanen und sorgt für plötzlichen Ausbruch. Westdeutsche Allgemeine Zeitung, Gelsenkirchen, 1.07.2012